

AUSLEGESCHRIFT 1117016

S 71013 VIb/78e

ANMELDETAG: 26. OKTOBER 1960

BEKANNTMACHUNG
DER ANMELDUNG
UND AUSGABE DER
AUSLEGESCHRIFT: 9. NOVEMBER 1961

1

Die elektrischen Zünder zum Auslösen von Sprengladungen, wie sie beim Abbau in Bergwerkbetrieben oder in Steinbrüchen verwendet werden, weisen im allgemeinen einen Eigenwiderstand in der Größenordnung von 1 bis 2 Ohm auf und benötigen zu ihrer Zündung das Fließen eines Stromes von 0,5 bis 1 A während eines Zeitabschnittes, dessen maximale Dauer nach Gründen der Schlagwettersicherheit bestimmt ist. Hieraus folgt, daß die Energiequelle, welche den die Zünder für die verschiedenen Sprengladungen eines Schußfeldes enthaltenden Kreis mit elektrischer Energie versorgen soll, bei einer festgelegten Mindestspannung einen Strom von gleichfalls festgelegter Mindeststärke liefern können muß, und zwar während eines Zeitintervalls, dessen Höchstdauer durch Sicherheitsvorschriften bestimmt ist. Diese Bedingungen sind notwendig, um mit Sicherheit das Zünden sämtlicher Zünder zu gewährleisten, was wieder unverläßlich ist, weil das Aussetzen eines Zünders oder mehrerer Zünder in einer gezündeten Zünderkette immer Gefahren mit sich bringt.

Für die Zündung elektrischer Zünder sind Zündmaschinen vorgeschlagen worden, die mit der Entladung eines Kondensators arbeiten, der auf ein höheres Potential aufgeladen ist. Insbesondere ist eine elektrische Zündmaschine bekannt, die einerseits einen Niederspannungskondensator großer Kapazität aufweist, dessen Aufladung von einer Gleichstromquelle mittels eines mit Transistoren ausgestatteten Gleichspannungstransformators erfolgt, und welche andererseits mit einer mechanischen Bedienungseinrichtung versehen ist, welche mit Sicherheit das richtig aufeinanderfolgende Ablaufen der verschiedenen Vorgänge in der Maschine bei deren Verwendung herbeiführt. Genauer gesagt ist bei dieser Zündmaschine die Zünderkette, die aus den z. B. in Serie oder parallel geschalteten Zündern aufgebaut ist, über einen dazwischengeschalteten Auslöseschalter unmittelbar an die Klemmen des Niederspannungskondensators gelegt. Dieser Auslöseschalter besteht aus zwei Kontaktstücken, die von einem beim Abfeuern auf diese aufgleitenden Bügel kurzgeschlossen werden, welcher bei seiner weiteren Bewegung, nachdem der Kurzschluß wieder unterbrochen wurde, schließlich zwei Kontakte eines Entladekreises schließt, der einen an die eine Klemme des Kondensators angeschlossenen Widerstand enthält.

Die Erfahrung zeigte, daß solche Maschinen mit Unzukömmlichkeiten behaftet waren. Der Widerstand der Zündkreise ist in der Praxis in relativ wei-

Elektrische Zündmaschine

Anmelder:

Société Anonyme dite:
NOBEL-BOZEL, Paris

Vertreter: Dipl.-Ing. H. Schaefer, Patentanwalt,
Hamburg 1, Lilienstr. 36

Beanspruchte Priorität:
Frankreich vom 30. Oktober 1959

2

ten Grenzen verschieden, weil sich die Auslegung der Zündkreise nach dem Schußfeld richten und dieses seinerseits den Erfordernissen des Abbaues angepaßt werden muß. Hieraus ergibt sich, daß der Verlauf des die Zünderkette durchfließenden Entladungsstromes des Kondensators ebenfalls sehr unterschiedlich ausfällt. Die Stoßwelle des Entladungsstromes zeigt ein sehr verschiedenes Verhalten und kann in manchen Fällen das Auftreten von Überspannungen herbeiführen, die bei den beim Abfeuern wirksamen Kontaktstücken nach dem Unterbrechen des Kontaktschlusses und überdies den beiden anderen Kontakten bei der Kontaktgabe schädlich sein können, da auch der Laderückstand des Kondensators nach dem Abfeuern sehr schwankend sein und einen hohen Wert erreichen kann.

Die Erfindung erlaubt, diese Mängel auszuschließen. Sie besteht im wesentlichen in erster Linie in der Einschaltung zweier Drosselspulen, von denen die eine in den Schießkreis, die andere in den Entladungskreis des Kondensators verlegt ist. Diese Drosseln sind dazu bestimmt, den schädlichen Einfluß der Frontwelle des Entladungsstromes in diesen beiden Kreisen zu unterdrücken.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist ein Kontaktstück vorgesehen, das eine derartige Ausbildung und Abmessung hat, daß es beim Schalten den Entladekreis des Kondensators nach dem Schließen des Schießkreises jedoch vor dessen Öffnen schließt. Auf diese Weise wird erreicht, daß die Kon-

BEST AVAILABLE COPY

takte oder Pole des Schießkreises nach dem Öffnen desselben keinen Überspannungen mehr ausgesetzt sind.

Die Erfindung ist im folgenden an Hand einer beispielsweise Ausführungsform näher erläutert, die in der Zeichnung veranschaulicht ist. In dieser zeigt Fig. 1 in schematisierter Darstellung eine erfindungsgemäße Zündmaschine zum Auslösen von Zündern für Sprengladungen. Die Fig. 2 bis 4 sind schematische Schaltbilder, welche die aufeinanderfolgenden Schaltstellungen in den einzelnen Wirkphasen der in Fig. 1 im Ausgangs- oder Ruhezustand gezeigten Maschine versinnbildlichen.

Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Zündmaschine wird von einer Gleichstromquelle 1 mit elektrischer Energie versorgt. Diese Stromquelle kann beispielsweise aus Trockenbatterien oder Akkumulatoren bestehen. Diese ist über einen Schalter 2 an die Klemmen 3 eines Gleichstromtransformators 4 angeschlossen. Ein solcher Gleichstromtransformator besteht vorzugsweise aus einem Schwingungserzeuger entsprechender Leistung mit Transistoren, dessen Ausgangsstrom mittels eines Gleichrichters 5 gleichgerichtet und zu Klemmen 6 geführt ist. Die an den Klemmen 6 verfügbare Spannung beträgt z. B. etwa 300 Volt. Der aus der Stromquelle 1, dem Transformator 4 und dem Gleichrichter 5 bestehende Bauteil läßt sich sehr eng zusammenbauen und stellt ein Einbauelement dar, das sich in dem die Zündmaschine umschließenden Gehäuse bequem unterbringen läßt. Ein Niederspannungskondensator 7 von großer Kapazität überbrückt die Klemmen 6. Ein solcher Kondensator besitzt für das Abfeuern elektrischer Zünder geeignete elektrische Eigenschaften und beansprucht ein wesentlich kleineres Volumen als für den gleichen Zweck brauchbare Hochspannungskondensatoren. Ein passend bemessener Widerstand 8 und ein Neonrohr 9 sind in Serie geschaltet und an die Klemmen des Kondensators 7 angeschlossen. Wenn dieser auf die richtige Spannung aufgeladen ist, flammt das Neonrohr auf und zeigt an, daß die zum Abtun der elektrischen Zünder erforderliche Energie verfügbar ist. Die Zündleitungen der Kette, in welcher die Widerstände 12 der verschiedenen Zünder liegen, sind zu den Anschlußklemmen 10, 11 der Maschine geführt. Mit der Klemme 10 ist unmittelbar die eine Anschlußklemme des Kondensators 7 verbunden, wogegen an die Klemme 11 eine Drosselspule 50 und an diese der eine Pol, 13', eines normalerweise offenen und mittels eines bewegbaren Kontaktstückes 14 kurzschließbaren Schalters mit zwei Polen 13, 13' angeschlossen ist. Ein Entladungskreis für die Restladung des Kondensators 7 besteht aus einer Drosselspule 51, von deren Anschlüssen der eine unmittelbar an eine Klemme des Kondensators, der andere an den einen, 16', von zwei Schalterpolen 16, 16' gelegt ist, die normalerweise von dem bewegbaren Kontaktstück kurzgeschlossen sind.

Wie bereits oben erwähnt, sind die Drosselspulen 50, 51 zur Unterdrückung der Stoßwellen der Stromimpulse ausgelegt, die durch die Entladungskreise geschickt werden, denen diese Drosselspulen angehören. Sie schützen wirksam die Kontaktpole, mit deren Hilfe die Stromimpulse geschaltet werden. Die Selbstinduktionen der Drosselspulen 50 und 51 können z. B. in der Größenordnung von 500 μ H liegen.

Die Einrichtung zur mechanischen Betätigung besteht aus mehreren Teilen, die in Fig. 1 in Ruhestel-

lung dargestellt sind. Sie enthält eine Platte 17, auf welche das Kontaktstück 14 isoliert aufgesetzt ist, und welche, wie die Pfeile f_1 , f_2 andeuten, in einer (nicht gezeichneten) Führung verschiebbar ist. Die Breite des Kontaktstückes 14 ist größer als der Abstand h , der die Pole 13, 13', zum Abfeuern, von den Kontaktpolen 16, 16', zum Entladen, trennt. Die Bewegung des Kontaktstückes ist mittels einer Scheibe 18 gesteuert, die einen Zapfen 19 trägt, der in eine schlitzförmige Ausnehmung 20 der Platte 17 ragt. Die Scheibe 18 ist mit Hilfe einer einstellbaren Spiralfeder 21 in ihrer Ruhelage gegen einen Anschlag gehalten. Eine mittels eines Handgriffes oder Schlüssels drehbare Welle 22 dient zum Drehen der Scheibe 18, die an ihrem Umfang mit einer Ausnehmung 23 versehen ist, welche mit einem um eine Achse 25 schwenkbaren Klinkenhebel 24 zusammenwirkt. Dieser mittels einer Feder 26 zum Anliegen an den Umfang der Scheibe 18 gebrachte Klinkenhebel trägt einen Finger 27, der zum Schließen des Schalters 2 bestimmt ist. Eine mit Hilfe des Bedienungshandgriffes oder -schlüssels der Maschine drehbare Welle 28 dient zur Betätigung eines Zapfens 29 zum Zurückführen des Klinkenhebels in seine Ausgangsstellung. Dieser Zapfen stützt sich unter dem Einfluß einer Federkraft gegen einen Anschlag ab (nicht dargestellt). Die Zündmaschine ist ferner mit einer elektrischen Meßeinrichtung ausgestattet, die eine Kontrolle der verschiedenen elektrischen Daten ermöglicht, welche vor der Auslösung eines Sprengschusses zu beachten sind. Die Meßeinrichtung enthält ein Meßinstrument 30, dessen Klemmen an je einen Sektor 31 bzw. 33 eines Kommutators 33 angeschlossen sind. Die Kontaktbürsten 34 dieses Kommutators sitzen auf einem Stift 35, der mittels des Bedienungsschlüssels der Maschine verdrehbar ist und von einer Spiralfeder 36 in der in Fig. 1 dargestellten Ruhelage gehalten wird. Der Kommutator weist ferner zwei Paare von Kontaktklötzen 37, 37' und 38, 38' auf. Der Kontaktklotz 37 liegt über einem Widerstand 39, der Kontaktklotz 37' unmittelbar an je einer Klemme der elektrischen Energiequelle. Von dem Kontaktklotz 38 führen Leitungen zu einem Widerstand 40 und von diesem zu der Anschlußklemme 11, von dem Kontaktklotz 38' Leitungen zu einer Batterie 41 und von dort über eine Schmelzsicherung 42 und einen regelbaren Widerstand 43 zu der zweiten Anschlußklemme 10. Ein gefärbter, verstellbarer Sektor 44 oder deren mehrere zeigen den verwendbaren Bereich der elektrischen Meßgrößen an.

Die Wirkungsweise der beschriebenen Zündmaschine ist die folgende: Zunächst werden die für ein in Aussicht genommenes Schußfeld notwendigen Zünder zusammen, z. B. in Serie geschaltet und die Enden der Zünddrähte zu den Klemmen 10 bzw. 11 der Maschine geführt. Hierauf werden die verschiedenen elektrischen Daten gemessen. Die Bedienungsperson steckt den einzigen Bedienungsschlüssel, über den sie verfügt, auf den Stift 35 der Meßeinrichtung und bringt die Kontaktbürste 34 in eine erste Lage auf den Kontaktklötzen 38, 38'. Hierdurch ist der folgende Stromkreis eingeschaltet. Meßinstrument 30, Kontaktsegment 31, Kontaktbürste 34, Kontaktklotz 38, Batterie 41, Sicherung 42, Regelwiderstand 43, Ausgangsklemme 10, Zünderkette, Ausgangsklemme 11, Widerstand 40, Kontaktklotz 38, Kontaktbürste 34, Kontaktsegment 32, zurück zum Meßinstrument 30. Auf diese Weise wird der Widerstand der Zün-

derkette bestimmt, nachdem vorher durch Veränderung des Widerstandes 43 bei kurzgeschlossenen Ausgangsklemmen 10, 11 das Meßinstrument gehörig eingestellt wurde.

In einer zweiten Stellung des Kommutators 32 liegt die Kontaktbürste 34 an den Kontaktklötzen 37, 37' und schließt einen Stromkreis, der folgende Elemente enthält: Meßinstrument 30, elektrische Energiequelle 1, Widerstand 39, Kontaktklotz 37, Kontaktbürste 34, Kontaktsegment 32, Meßinstrument 30. Gemäß dem passend bemessenen Wert des Widerstandes 39 zeigt das Meßinstrument eine Spannung, die eine Funktion des elektrischen Zustandes der Energiequelle ist. Der gefärbte und an einer geeigneten Stelle angeordnete Sektor 44 dient zur schnellen Anzeige, ob die Spannung einen Wert erreicht hat, der genügt, um eine ausreichende Ladung des Kondensators 7 zu verbürgen und das sichere Funktionieren der Maschine zu gewährleisten.

Es sei darauf hingewiesen, daß nach dem Abziehen des Schlüssels von dem Stift 35 seitens der Bedienungsperson die Rückstellfeder 36 den Kommutator 33 selbsttätig in die Ausgangslage zurückführt, in der sämtliche Meßkreise offen sind. Fig. 1 zeigt die Maschine in ihrer Ruhe- und Ausgangsstellung, in welcher das Kontaktstück 14 die Entladekontakte 16, 16' kurzschließt und damit den Entladekreis herstellt, weil die Anschlüsse des Kondensators 7 über die Drossel 51 verbunden sind. Hierauf wird der Schlüssel auf die Welle 22 aufgesteckt und die Scheibe 18 entgegen dem Uhrzeigersinn und entgegen der Wirkung der Feder 21 um 180° gedreht. Die Platte 17 wird von dem Zapfen 19 mitgenommen und in Richtung des Pfeiles f_1 verschoben.

Fig. 2 gibt die Lage wieder, welche das Kontaktstück 14 gegenüber den Kontaktpolen 16, 16' und den Polen 13, 13' einnimmt, nachdem die Maschine ausgelöst worden ist. Das Kontaktstück 14 ist in eine Lage unterhalb der Pole 13, 13' gelangt, jedoch ohne diese während des Darübergleitens kurzgeschlossen zu haben, um ein Auslösen zur Unzeit zu vermeiden, falls der Zündkreis einen Mangel aufweisen sollte. Eine (nicht dargestellte) Einrichtung ist vorgesehen, um einen Kontakt zwischen dem Kontaktstück 14 und den Polen 13, 13' zu verhindern, wenn die Platte 17 sich nach unten bewegt. Gegen Ende der Abwärtsbewegung der Platte fällt der Klinkehebel 24 in die Ausnehmung 23 ein, und der Finger 27 schließt den Schalter 2.

Die mechanische Abfeuereinrichtung wird anschließend von der Bedienungsperson ausgelöst, nachdem sich der Zustand ausreichender Aufladung des Kondensators durch das Aufleuchten des Neonrohrs 9 angekündigt hat. Zu diesem Zweck wird der Schlüssel auf die Welle 28 aufgesteckt und diese im Uhrzeigersinn gedreht. Infolge dieser Drehung kommt

der Zapfen 29 zum Anliegen an das Ende des Klinkehebels 24 und bringt ihn zum Ausschnappen aus der Ausnehmung 23. Die Scheibe 18, die den Zapfen 19 trägt, wird freigegeben und von der Feder 21 rasch in die Ruhestellung übergeführt. Die Platte 17 bewegt sich in Richtung des Pfeiles f_2 mit einer Geschwindigkeit, die von der eingestellten Federkraft der Feder 21 abhängt. Das Kontaktstück 14, das mit der sich verschiebenden Platte verbunden ist, bewegt sich nach oben und stellt den Kontakt zum Abfeuern her, indem es die beiden Pole 13, 13' überbrückt, wie in Fig. 3 gezeigt ist. Die Stoßwelle des Auslösestromes durchfließt hierauf die Zünderkette 12. Ihr Verhalten wird durch die Drossel geregelt, und zwar unabhängig von dem Widerstand der Zünderkette. Im weiteren Verlauf der Aufwärtsbewegung überbrückt das Kontaktstück 14 die Kontaktpole 16, 16' des Entladekreises, bevor es die Pole 13, 13' verlassen hat, die dem Abfeuerungskreis angehören (Fig. 4). Die Entladung des Kondensators durch die Drossel 51 beginnt daher sogleich nach dem Abfeuerungs-vorgang, so daß der Ladungsrückstand des Kondensators im Augenblick des darauffolgenden Öffnens der Pole immer ausreichend klein ist und eine Beschädigung der Kontakte 13, 13' vermieden wird. Am Ende seines Aufwärtsbewegens befindet sich das Kontaktstück 14 wieder in der Ausgangslage (Fig. 1).

Die Zündmaschine weist drei Bedienungswellen, 35, 22, 28, auf. Da die Bedienungsperson nur über einen einzigen Speziälschlüssel verfügt, können gleichzeitig nicht zwei Vorgänge ausgeführt werden. Andererseits sind auf der Maschine die Wellen 35, 22, 28 mit 1, 2 und 3 bezeichnet, um die richtige Reihenfolge der Bedienung deutlich zu machen.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Elektrische Zündmaschine zum Auslösen von Sprengladungen mit einem Niederspannungskondensator großer Kapazität, an den eine Zünderkette unter Zwischenschaltung eines Abfeuerungskreises angelegt ist, einem Ladekreis, einem Entladekreis und einer mechanischen Bedienungseinrichtung, die an ihrer Ausgangsstellung die Klemmen des Kondensators mit dem Entladekreis verbindet, und zum Überführen des Abfeuerungskreises in den Schießkreis eingerichtet ist, gekennzeichnet durch zwei Drosselspulen, von denen die eine in den Schießkreis und die andere in den Entladekreis des Kondensators verlegt ist.

2. Zündmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kontaktstück (14) vorgesehen ist, das eine derartige Ausbildung und Abmessung hat, daß es beim Schalten den Entladekreis des Kondensators nach dem Schließen des Schießkreises, jedoch vor dessen Öffnen schließt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY

Fig. 1

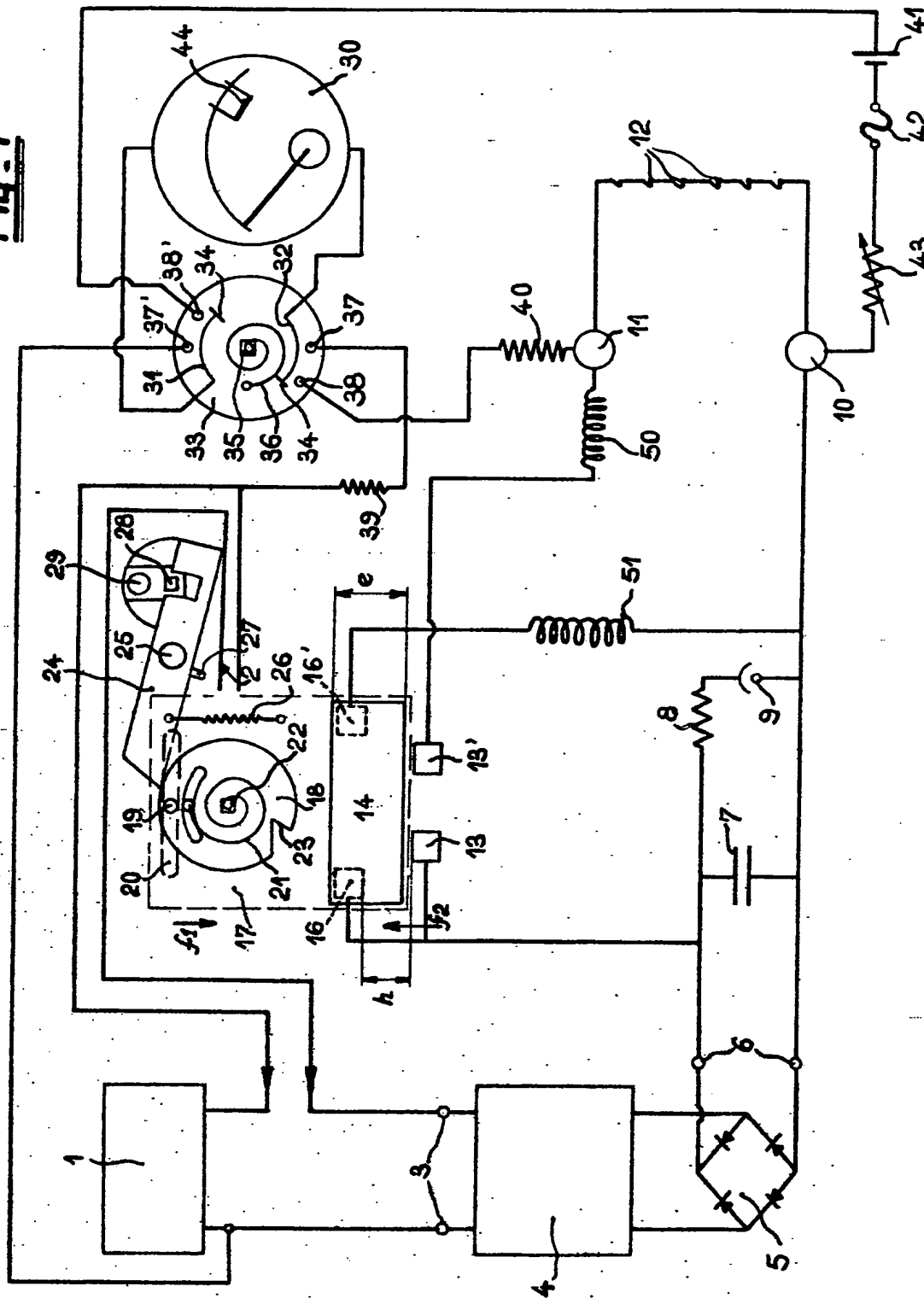


Fig. 2

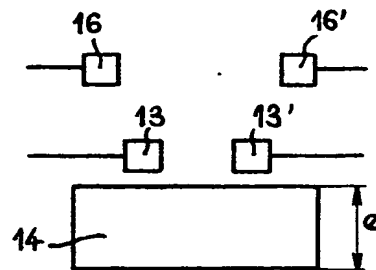


Fig. 3

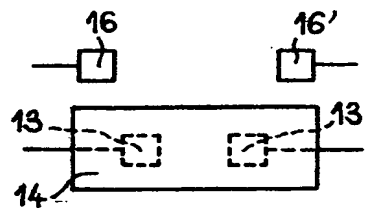


Fig. 4

